

#4/ Priority
T. Steptoe
10/18

Docket No. 21.1931/HJS

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

Fumiaki NAKATAKE et al.

Serial No.: 09/339,199

Filed: June 24, 1999

For: MANUFACTURING METHOD OF PLASMA DISPLAY PANELS

Group Art Unit: 2774

Examiner:



SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR
FOREIGN APPLICATIONS IN ACCORDANCE WITH
THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. §1.55

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit herewith
a certified copy of following foreign application(s):

Japanese Patent Application No. 10-182178

Filed: June 29, 1998

Japanese Patent Application No. 11-168418

Filed: June 15, 1999

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing
date, as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements
of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,
STAAS & HALSEY LLP

RECEIVED
SEP 28 1999
Group 2700

By:


H. J. Staas

Registration No. 22,010

700 Eleventh Street, N.W., Suite 500
Washington, D.C. 20001
Telephone: (202) 434-1500
Facsimile: (202) 434-1501

Date: September 27, 1999

RECEIVED
SEP 30 1999
TECHNOLOGY CENTER 2800

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1998年 6月29日

出 願 番 号

Application Number:

平成10年特許願第182178号

出 願 人

Applicant(s):

富士通株式会社

RECEIVED

SEP 30 1999

TECHNOLOGY CENTER 2800

RECEIVED

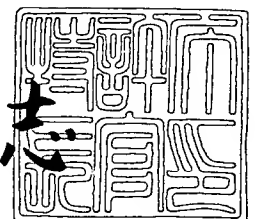
SEP 28 1999

Group 2700

1999年 6月18日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

伴佐山 建志



出証番号 出証特平11-3043433

【書類名】 特許願

【整理番号】 9890335

【提出日】 平成10年 6月29日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01J 11/02

【発明の名称】 プラズマディスプレイパネルの製造方法

【請求項の数】 9

【発明者】

 【住所又は居所】 鹿児島県薩摩郡入来町副田 5950番地 株式会社九州
 富士通エレクトロニクス内

 【氏名】 中武 文明

【発明者】

 【住所又は居所】 鹿児島県薩摩郡入来町副田 5950番地 株式会社九州
 富士通エレクトロニクス内

 【氏名】 福井 稔

【特許出願人】

 【識別番号】 000005223

 【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100072590

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 井桁 貞一

 【電話番号】 044-754-3035

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 011280

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704486

【ブルーフの要否】 不要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プラズマディスプレイパネルの製造方法

【特許請求の範囲】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一対の基板の間にシール材で封止された放電空間を有してなるプラズマディスプレイパネルの製造方法において、

少なくとも一方の基板に棒状のシール材を形成した後、該シール材を介して他方の基板を一方の基板に重ね合わせる第 1 の工程と、

前記シール材が介在していることで一対の基板間に存在している空間内を減圧にすると共に、加熱することで前記シール材を溶融させる第 2 の工程と、

前記シール材を固化させることにより、前記一対の基板を固着させると共に、規定の放電空間を形成する第 3 の工程と、

前記放電空間内の不純物を除去する第 4 の工程と、

前記放電空間内に放電用ガスを充填する第 5 の工程とを順次行なうことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 2】 前記第 2 の工程は、前記シール材が所定の溶融温度に上昇したところで、前記空間内の排気を開始して、一定の減圧状態を保持することにより、溶融するシール材を押圧し、前記一対の基板間の間隙を規定することを特徴とする請求項 1 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 3】 前記一対の基板のうち少なくとも一方の基板には、放電領域を区画するための隔壁が備えられており、前記第 2 の工程において前記一対の基板が溶融するシール材を押圧する際に、前記隔壁が前記空間の間隙を規定することを特徴とする請求項 1 または 2 記載のプラズマディスプレイの製造方法。

【請求項 4】 前記シール材の内側の近接位置に、非連続形状の障壁を予め形成しておき、該障壁によって、前記第 2 の工程において溶融状態になるシール材の内方への侵入を防止することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 5】 前記第 1 の工程において前記棒状のシール材は基板上に複数並べて形成され、該複数のシール材及び該複数のシール材によりそれぞれ形成さ

れる複数の空間に対して、前記第2～第5の工程を実施することを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項6】 前記複数のシール材によりそれぞれ形成される複数の空間には、近接する位置にそれぞれ導通穴が形成され、該導通穴に接続される共通の配管により、排気及び放電ガス導入を行なうことを特徴とする請求項5記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項7】 前記第1の工程において、前記一对の基板は周辺部を仮固定用のクリップにより挟持されていることを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項8】 一对の基板の間にシール材で封止された放電空間を有してなるプラズマディスプレイパネルの製造方法において、

一对の大型の基板の対向面をそれぞれ切断線により複数の領域に区画し、その区画された各基板の各領域内に当該パネルの構成部材を形成した後、少なくとも前記一方の基板上に当該区画領域それぞれを囲むような枠形状の複数のシール材を形成し、さらに他方の基板を当該シール材を介して前記一方の基板に重ね合わせる第1の工程と、

前記複数のシール材が介在することで前記一对の基板間に形成される複数の空間内をそれぞれ減圧して当該基板対の全面に圧力を加えるとともに、当該各シール材を加熱して溶融させることにより、前記各シール材を圧縮して前記基板対の間隙を規定する第2の工程と、

前記一旦溶融した各シール材を固化させることにより、前記一对の基板を接着固定しそれら基板間に複数の放電空間を形成する第3の工程と、

前記各放電空間内の不純物を除去する第4の工程と、

前記各放電空間内に放電ガスを充填する第5の工程と、

前記大型の基板対を切断線に沿って切断して複数の小型の基板対に分割し、分割された基板対により当該プラズマディスプレイパネルを形成する第6の工程を順次行うことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項9】 前記複数の枠状シール材により形成された複数の空間には、相互に隣接する空間の近接する位置にそれぞれ導通管が設けられ、該各導通管に

接続される共通の配管により、当該複数の空間に対する排気及び放電ガス導入の処理を行なうことを特徴とする請求項 8 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、放電空間を挟んで一对の基板が周辺を封止されてなるプラズマディスプレイパネルの製造方法に係り、特に放電空間を形成するための封止方法に関する。

放電空間は、一对の基板の周辺をシール材で封止して形成した気密空間で、排気と浄化処理を行って不純物のない安定した状態にされた後放電ガスが封入される。量産化に伴って、このような放電空間を迅速且つ確実に得ることのできる方法が求められている。

【0002】

【従来の技術】

まず、プラズマディスプレイパネル（以下 PDP と称する）の代表例として AC 駆動の 3 電極面放電型 PDP の構造を説明する。図 9 は、PDP の一部を切り出した状態の斜視図である。

図 9 に示すように、前面ガラス基板 50 の内面には、基板面に沿った面放電を生じさせるための表示電極（サスティン電極とも称される）X、Y が、マトリクス表示のライン L 毎に一对ずつ配列されている。表示電極対 X、Y は、フォトリソグラフィ技術によって形成されるもので、それぞれが ITO（Indium Tin Oxide）薄膜からなる幅の広い直線状の透明電極 52 と多層構造の金属薄膜からなる幅の狭い直線状のバス電極 53 とから構成されている。

【0003】

また、表示電極 X、Y を放電空間に対して被覆するように、AC（交流）駆動のための誘電体層 54 がスクリーン印刷により設けられている。そして、誘電体層 54 の表面には MgO（酸化マグネシウム）からなる保護膜 55 が蒸着されている。

一方、背面ガラス基板51の内面には、アドレス放電を発生させるためのアドレス電極56が表示電極X、Yと直交するように一定ピッチで配列されている。このアドレス電極56もフォトリソグラフィ技術によって形成されるもので、バス電極53同様に多層構造の金属膜により形成される。

【0004】

このアドレス電極56上を含む背面基板51の全面には、スクリーン印刷により誘電体層57が形成され、その上層には、高さが150 μ m程度の直線状の複数の隔壁58が、各アドレス電極56の間に一つずつ設けられている。

そして、アドレス電極56の上部を含めて、誘電体層57の表面及び隔壁58の側面を被覆するように、フルカラー表示のためのR（赤）、G（緑）、B（青）の3原色の蛍光体60がやはりスクリーン印刷により設けられている。

【0005】

また、放電空間59中には、放電時に紫外線を照射して蛍光体を励起するNe-Xe（NeとXeの混合ガス）等の放電ガスが数百torr程度の圧力で封入されている。そして放電空間59を封止するためのシール材61が基板周辺部に設けられている。

前面ガラス基板50と背面ガラス基板51とはそれぞれ個別に形成され、最終的に両基板を放電空間を有するようにシール材61により貼り合わせてPDPは完成される。

【0006】

上記シール材61により外部と遮蔽される放電空間を形成する工程を含めた従来のPDPの製造方法を図10及び図11を参照しながら説明する。図10及び図11は従来技術を説明するための図であり、図10は封止工程時のPDP状態を示す断面図及び平面図、図11は時間経過に伴う加熱や排気の処理サイクルを示す図である。

【0007】

図9に示すシール材61は、ペースト状のガラス材を塗布した後、これを固化することで背面ガラス基板51側に形成されており、封止工程においてこれを一旦溶融して再度固化させることにより前面ガラス基板50側との接合を行なうも

のである。

図10に示すように、従来の封止工程におけるPDP71は、前面ガラス基板72と背面ガラス基板73とがシール材74を介在した状態で重ね合わされてその周辺を多数のクリップ77により固定されている。このクリップ77は、前面ガラス基板72と背面ガラス基板73を挟持固定するとともに、シール材74を溶融する際に所定の圧力をシール部分に加えるためのものである。

【0008】

つまり、シール材74により封止を行なう工程において、所望の放電空間76を得るには、一対のガラス基板72、73間に介在するシール材74を加熱により溶融させてから隔壁で規定される所定の高さまで押し潰す（圧縮させる）必要があり、そのためにはシール材74の溶融時に一対のガラス72、73が相互に近づく方向に所定の圧力を加えなければならない。この圧力を得るために、多数のクリップ77が必要であった。

【0009】

なお、背面ガラス基板73の周辺部には、導通管（ガラス管）75が放電空間76と連通するように設けられており、これを通して放電空間を排気しかつ放電ガスが充填される。

このように多数のクリップ77を用いてガラス基板対72、73を挟持固定した状態で封止処理を行なう従来の方法においては、3mm程度の薄いガラス基板が直接クリップで挟持されるわけであるから、そのストレスによりガラス基板を損傷させる可能性がある。従って、弱い圧力で比較的長い時間をかけて封止を行なう必要がある。

【0010】

以上のような従来の処理サイクルを図11に示し、さらに詳しく説明する。

図10に示すように複数のクリップ77で固定されたガラス基板対72、73は、加熱炉内に搬入され、導通管75にはシールヘッドが装着される。シールヘッドは、排気ポンプやガスボンベに接続されており、導通管75に密閉状態で装着される。

【0011】

このような状態において、まず加熱用のヒーターを動作させて加熱炉内の温度をシール材 74 の溶融温度に達するまで徐々に高める（温度上昇期間 T1）。その後、加熱炉内をシール材 74 の溶融温度に一定時間保持させる（温度保持期間 T2）。この温度保持期間において、シール材 74 が溶融してクリップ 77 の圧力によって前面ガラス基板 72 と背面ガラス基板 73 とを隔壁（図 9 参照）で規定される間隙になるまで近接させる。

【0012】

この工程は、前述したように弱い圧力のクリップを挟持した状態でゆっくりと行なう必要があるため、温度保持期間 T2 は比較的長い時間を要する。

しかして前面ガラス基板 72 と背面ガラス基板 73 との間隙が隔壁で規定される所定間隙になったところで、加熱炉内の温度をシール材 74 の固化温度まで低下させる（温度降下期間 T3）。ここまでの期間では、放電空間 76 内の排気及びガス導入は実施されない。

【0013】

次に、温度降下期間 T3 において降下させた温度を一定時間保持させる（温度保持期間 T4）。この温度は、シール材 74 が溶融することのないレベルで比較的高い温度に設定している。この温度保持期間 4 の開始と同時に、放電空間 76 内は導通管 75 を介して排気される。

この排気は、放電空間 6 内に存在する不純物を除去するために行なうものであり、誘電体層や保護膜等に吸着した不純なガスの離脱を促進するため、前記した高温状態の温度保持期間 T4 において行われる。従って、温度保持期間 T4 は、その不純なガスの離脱が終了する時間を基にして設定されている。

【0014】

この後、加熱炉を加熱するヒーターの動作を停止することで、加熱炉内の温度を低下させる（温度降下期間 T5）。この間も排気は実施されて更なる不純物の除去が行なれる。

放電空間 76 内の不純物が除去され、加熱炉内が常温で安定したところ（常温期間 T6）で、排気に替えて導通管 75 より放電ガスを導入する。放電ガスは、例えばネオン-キセノン混合ガスであり、配管に備えられるバルブの切替えによ

り導入を行なうことができる。

【0015】

以上説明した処理サイクルを経ることによって、前面ガラス基板72と背面ガラス基板73とがシール材により接着され、それら基板間に所定の放電空間76が形成される。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来の技術では、多数のクリップ77でPDP71の周辺を挟持することによって、封止時の圧力を得ているため、直接ガラス基板72、73に接触するクリップ77がストレスとなって、ガラス基板72、73を損傷させる恐れがある。そのため、弱い圧力で比較的長い時間をかけて封止を行なっている。

【0017】

従って、封止工程、即ち温度保持期間T2に多くの時間が必要となり、処理効率を悪くしている。また、クリップ圧力のばらつきにより局部的なストレスが加わったり、十分な圧力が得られない部分が生ずることで、ガラス基板が損傷したり不完全な封止部が形成されることになる。

本発明は、上記課題を解決して、効率良く、しかも確実な封止を行なうことのできる工程を含む量産に適したプラズマディスプレイパネルの製造方法を提供することを目的としている。

【0018】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するための本発明は、一对の基板の間にシール材で封止された放電空間を有してなるプラズマディスプレイパネルの製造方法において、

一对の基板を間に棒状のシール材を挟んで重ね合わせる工程と、一对の基板間の当該シール材で囲まれた空間内を減圧するとともに、シール材を加熱溶融させることにより、前記シール材を圧縮し基板対の間隙を規定する工程と、一旦溶融したシール材を固化させることにより、一对の基板を接着固定しそれら基板間に放電空間を形成する工程と、その放電空間内の不純物を除去した後、放電空間内に放電ガスを充填する工程とを順次行なうものである。

【0019】

上記本発明にれば、一对の基板間を減圧にした状態で、シール材を溶融させるため、内外の圧力差によって、一对の基板がシール材を押し潰しながら引き寄せられる。そのため、外部から基板に圧力を加える必要がなく局所的ストレスがなくなると共に、シール材により一对の基板が封止される時間を大幅に短縮することが可能となる。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面を参照しながら詳細に説明する。

図1は本発明の製造方法における時間経過に伴う基本的な処理サイクルを示す図であり、図2は本発明の製造方法における封止工程のPDPの状態を示す図である。

【0021】

まず、これら図1及び図2を参照して本発明の原理を説明する。

本発明では、封止時において溶融するシール材を押し潰すための押圧力を、一对のガラス基板間の放電空間となる空間内部とその外部との間に圧力差を発生させることで得るように構成している。つまり、放電空間を排気することで空間内部を減圧状態とし、各ガラス基板に相互に近づく方向の圧力を加えることでシール材を押圧するものである。

【0022】

従って、外部から圧力を加えるために従来用いていた多数のクリップが不要となり、ガラス基板対の位置ずれを防止するための僅かなクリップで基板対を仮固定した状態で封止を行なうことが可能となる。

図2(a)(b)は、この封止工程時のPDPの状態を断面図及び平面図で示している。

【0023】

PDP1は、図2(a)に示すように、前面ガラス基板2と背面ガラス基板3とからなり、その間にシール材4が介在された状態でクリップ7にて挟持されている。前面ガラス基板2及び背面ガラス基板の内面には、電極や誘電体層、隔壁

等が形成されているが、図2では便宜上省略している。

背面ガラス基板3には、放電空間6内に対して排気及びガス導入を行なうための導通管（ガラス管）5が上方に突出するように設けられており、シールヘッド10を介して配管9に接続されている。導通管5は、背面ガラス基板3に予め形成される貫通穴に接続されている。

【0024】

ここで注目すべき点は、図2（b）から明らかのように、クリップ7はPDP1の周辺部に位置ずれを防止する程度の僅かな数だけ配設しており、その挟持力も従来例に比べ弱いもので良い点である。

このような状態でPDP1は、加熱炉8内に入れられて加熱や排気、ガス導入等の処理が施される。図では示していないが、実際には加熱炉8内には上下左右に並ぶ複数の載置棚が設けられていて、複数のPDP1が以下に説明する図1の処理サイクルに従って同時に処理される。

【0025】

図1に示すように、まず、加熱炉8内の温度をシール材4の溶融温度に達するまで徐々に高める（温度上昇期間T1）。その後、加熱炉内をシール材4の溶融温度に一定時間保持させる（温度保持期間T2）。この温度保持期間T2において排気を開始する。

固化していたシール材4は、温度保持期間T2において溶融され、この時に排気を実施することで、放電空間6の内部が減圧となって、前面ガラス基板2及び背面ガラス基板3に相互に近づく方向の圧力が加わり、溶融するシール材4が押し潰されることにより、放電空間6が隔壁で規定される所定の間隙となる。

【0026】

上記のようにガラス基板対2、3の間隙が所定間隙になったところで、加熱炉8内の温度をシール材4の固化温度まで降下させる（温度降下期間T3）。この間も排気は継続して行なっている。

次に、温度降下期間T3において降下させた温度を一定時間保持させる（温度保持期間T4）。この温度は、シール材4が溶融することのないレベルで比較的高い温度に設定している。温度保持期間T4も更に排気は継続している。

【0027】

温度降下期間T3における排気は、放電空間6内に存在する不純物を除去するために行なうものであり、誘電体層や保護膜等に吸着した不純なガスの離脱が高温下であれば促進されるため、比較的高い温度を継続させる温度保持期間T4を設けている。

温度保持期間T4は、前記保護層等から離脱する不純なガスが表示等に影響がない程度に微量になるまでの時間を基にして設定されており、その後加熱炉8におけるヒーターの動作を停止することで、加熱炉8内の温度を低下させる（温度降下期間T5）。この期間も排気は実施されて更なる不純物の除去が行なわれている。

【0028】

放電空間6内の不純物が除去され、加熱炉8内が常温で安定したところ（常温期間T6）で、排気に替えて導通管5より放電用のガスを導入する。放電ガスは例えばネオン-キセノン混合ガスであり、配管9に備えられるバルブを開くことで導入を行なうことができる。この時、排気ポンプの動作は停止されると共に、排気側のバルブは閉められる。

【0029】

この後、放電空間6内の気密状態を解くことなく、導通管5を除去すると共に導通管5の部分に形成されていた背面ガラス基板3の貫通穴を塞ぐことによりPDP1を完成させる。

以上説明した本発明に係る処理サイクルによれば、ガラス基板対2, 3に外部から圧力を加えることなく、放電空間内の圧力調整によって、シール材4を押し潰すことが可能となる。従って、ガラス基板2, 3に直接接触するようなストレスがないため、放電空間6内が所定の圧力になるようにある程度急激に排気することで短時間での封止が可能となる。

【0030】

図3～図5は、本発明の第1の実施形態を説明するための図であり、図3は封止がされるまでのPDP内部の状態を示す断面図、図4はシール材が形成された背面ガラス基板の斜視図、図5は処理サイクルを示す図である。

図3(a)に示すように、前面ガラス基板12には、表示電極15と誘電体層16及び保護膜17が形成されている。一方背面ガラス基板13には、アドレス電極18と誘電体層19、及び放電領域と放電間隙を規定する隔壁20と隔壁20の間に配設される蛍光体21、更にシール材14とシール材14の内側への侵入を防止する障壁22が形成されている。

【0031】

前記電極、誘電体層、隔壁や蛍光体等のパネル構成部材の形成は、フォトリソグラフィやスクリーン印刷等の一般的なプロセスにより実施する。

図4の斜視図は、シール材14と障壁22の構成をより明確に示している。すなわち、シール材14は背面ガラス基板13の周辺部に枠状に形成されており、障壁22はシール材14の僅かに内側に所定の間隔を介して断続的に形成されている。この障壁22は、排気する際にシール材14が表示領域に侵入することを防止するものであり、シール材14近傍に対する排気経路を確保するために間隔を有している。

【0032】

なお、図4においては、説明の便宜上、アドレス電極や誘電体層や隔壁等を省略し、シール材14と障壁22だけを示している。

このような構造の前面ガラス基板12と背面ガラス基板13とを重ね合わせ、図3(b)の状態とする。この重ね合わせた状態の基板対を、当該基板にストレスを与えない程度の弱いバネ力を有した位置ずれ防止用のクリップにより固定する。この状態では、図3(b)から明らかなように、背面ガラス基板13に形成されるシール材14が前面ガラス基板12を支持しており、隔壁20と前面ガラス基板12(保護膜17)との間には間隙が空けられている。

【0033】

このようにして仮固定された前面ガラス基板12と背面ガラス基板13は、加熱炉内に搬入され加熱処理が開始される。(加熱炉内での状態は図2参照)

図5の処理サイクルで示されるように、加熱炉内ではまず、ヒーターを作動させることで、温度を徐々に上昇させる(温度上昇期間T1)。本実施形態で使用するシール材14は低融点ガラスを主成分とするものであり、その熔融温度はほ

ば 400℃ であるため、温度上昇期間 T1 においては、400℃ まで加熱炉内の温度を上昇させる。

【0034】

この後、シール材 14 を溶融する温度 (400℃) を一定時間保持させる (温度保持期間 T2)。この温度保持期間 T2 において排気を開始して、放電空間内部の圧力を所定の減圧、例えば 10 p a (パスカル) 程度にする。この圧力は、溶融するシール材 14 を押し潰して前面ガラス基板 12 と背面ガラス基板 13 とを引き寄せるために必要な圧力であり、シール材 14 の材料や放電空間内の容積等に合わせて適宜選定するものである。

【0035】

放電空間内が所望の圧力になったところで、一旦排気を停止して圧力を保持する。この時、シール材 14 は溶融しており、かつ放電空間内部が減圧状態になっているので、前面ガラス基板 12 と背面ガラス基板 13 とはシール材 14 を押し潰しながら引き寄せられる。

所定の時間経過後、前面ガラス基板 12 と背面ガラス基板 13 とは、図 3 (c) に示す如く、隔壁 20 で支持される位置まで引き寄せられる。本実施形態では、温度保持期間 T2 を 10 分に設定しており、この設定時間により、所望の放電空間を得ることができた。

【0036】

その後、加熱炉内の温度をシール材 14 の固化温度まで降下させ (温度降下期間 T3)、シール材 14 による封止を完了させる。

次に、温度降下期間 T3 において降下させた温度を一定時間保持させる (温度保持期間 T4)。この温度は、シール材 14 が溶融することのないレベルで比較的高い温度である 350℃ に設定している。

【0037】

温度保持期間 T4 の前半において、導通管より放電用ガスであるネオン-キセノン混合ガスを放電空間内に導入し、その後、再度排気を開始する。ここで行なうガス導入は、放電空間内部の不純物を洗い出すためのものであり、空間内の隅々まで放電用ガスを送り込んだ後、これを排気することで、より確実な不純物除

去を可能としている。

【0038】

この後、温度保持期間T4は所定の時間継続しているが、これは高温下においておくことにより、誘電体層16、19や保護膜17等からの不純物ガスの発生を促進させて、これを除去するためである。

また、温度保持期間T4のガス導入直後の排気時には、アドレス電極に所定電圧を印加することでエージング処理を行なっている。このエージング処理は、アドレス電極の安定化を図るものである。

【0039】

温度保持期間T4は、パネル構成部材からのガスの発生がなくなる時間で設定されており、その後加熱炉におけるヒーターの動作を停止することで、加熱炉内の温度を降下させる（温度降下期間T5）。この期間も排気は実施されて更なる不純物の除去が行なわれている。

放電空間内の不純物が除去され、加熱炉内が常温で安定したところ（常温期間T6）で、排気に替えて導通管よりネオン-キセノン混合ガスを導入する。

【0040】

このような処理サイクルを経ることによって、ガラス基板対12、13が貼り合わされてその間に隔壁で規定される所望の放電空間が形成される。

本実施形態によれば、従来数時間要していた封止工程、つまり温度保持期間T2を、数十分程度とすることが可能となる。また、多数のクリップを取り付ける工数も必要としないため、製造効率を大幅に向上させることとなる。

【0041】

また、本実施形態において製造したPDPについて、そのシール部分の厚みを複数箇所測定したところ、予め設定した基準値とほぼ同等であり、所望の封止が実施されたことが確認された。

更に、輝度が、従来のクリップ圧力で封止する場合に比べ向上しており、電流値も安定していた。これは放電空間が精度良く形成されたことによるものと思われる。

【0042】

図6は、本発明の第1の実施形態に係る障壁の変形例を説明するための平面図である。この変形例における障壁はシール材の表示領域への侵入をより確実に防止するものである。

すなわち、図6に示すように、背面ガラス基板13'のシール材14の内側には、シール材14が延びている方向に対して傾斜する方向に排気経路を有する障壁22'が形成されている。このような形状の障壁22'であると、排気経路を確保しながら、シール材14の侵入を確実に防止することが可能となる。

【0043】

なお、本実施形態における障壁は、放電空間を排気する際に溶融するシール材が表示領域に侵入することを防ぐものであるが、排気力や排気時間を選定すればシール材は内方に引き込まれることはなく、その位置を保持させることができるため、障壁は必ずしも必要ではない。

図7は、本発明の第2の実施形態に係るPDPを示す図であり、図7(a)は平面図、図7(b)は断面図である。本実施形態は、本発明が特に好適となる複数パネルの同時形成を行うものである。

【0044】

量産化に伴い、効率の良い製造を行なうために、1枚(対向する一対)のガラス基板から複数のPDPパネル基板を得る方法が採用され始めている。この方法は、大型のガラス基板上に電極や誘電体層、隔壁等の構成部材を複数のパネル相当数分同時に形成した後、その大型ガラス基板を1枚のパネル分毎に切断し分割することにより、最終的に複数のPDPを得る製造技術であり、製造効率を向上することができる。

【0045】

図7に示すPDP31(ここでは2枚が一体となっている状態もPDPと称する)は、上述したように電極や誘電体層等がそのパターンを変更することで、2枚分のPDP2が同時に形成されている。

2枚分の大きさを有する大型の前面ガラス基板32と背面ガラス基板33との間には、2組の棒状のシール材34a, 34bが並列するように介在されており、また背面ガラス基板33には各シール材34a, 34bで囲まれる領域に2組

の導通管 35 a, 35 b が設けられている。

【0046】

このように 2 組のシール材 34 a, 34 b を形成した場合、基板の周辺部のみにシール材を形成する 1 枚の場合と異なり、ガラス基板の中央部にもシール材が配設されることになる。従って、クリップによってシール材に対する押圧力を得る従来の技術であると、中央部のシール材に圧力を加えることができない。そのため、上下からガラス基板の中央部に位置するシール材に押圧力を加えるための治具（大型クリップ等）が必要となり、その装置は大掛かりなものとなる。

【0047】

これに対して本発明は、放電空間内を減圧することによってシール材に対する押圧力を得る構成であるため、そのようなクリップ（大型クリップを含む）を必要としない。従って、本実施形態の如くガラス基板の中央部にシール材が存在する場合であっても、簡単且つ確実に封止を行なうことが可能となる。

図 7 に示す PDP 31 は、この状態で加熱炉内に搬入され、封止及び排気処理が施される。

【0048】

加熱炉内において PDP 31 は、導通管 35 a, 35 b にそれぞれ異なるシールヘッドが装着され、別系統の配管を介して放電空間の排気及び放電用ガスの導入が行なわれる。

この後の処理サイクルは、図 5 に示す第 1 の実施形態と同様であるため、その説明は省略する。この処理サイクルを経て、第 1 の実施形態と同様、放電用ガスを導入し、導通管 35 a, 35 b を除去した後、PDP 31 を加熱炉より搬出して、前面ガラス基板 32 及び背面ガラス基板 33 を中央の切断線 36 に沿って切断することで、2 枚の PDP を同時に完成させる。

【0049】

以上説明した本実施形態によれば、量産性を高めるために PDP を 2 枚同時に形成する場合に、ガラスの中央部についても、外部から圧力を加えることなく、確実に封止することが可能となる。

図 8 は、本発明の第 3 の実施形態に係る PDP を示す図であり、図 8 (a) は

平面図、図 8 (b) は断面図である。本実施形態は、第 2 の実施形態に比して更に量産性を高めるために、4 枚の PDP を同時に形成するものである。

【0050】

図 8 に示す PDP 41 (ここでは 4 枚が一体となっている状態も PDP と称する) は、上述したように電極や誘電体層等がそのパターンを変更することで、PDP 4 枚分同時に形成されている。

この実施形態では、大型のガラス基板を切断線に沿った 4 つの領域に区画し、その各区画領域にそれぞれ枠状のシール材 44a, 44b, 44c, 44d を配置するとともに、背面ガラス基板 43 の各シール材で囲まれた領域内に 4 組の導通管 45a, 45b, 45c, 45d を配設している。

【0051】

ここで、4 組の導通管 45a, 45b, 45c, 45d は、背面ガラス基板 43 上の 4 つの領域が互いに隣接している基板中心部において近接して設けられ、そうすることで共通の配管により同時に排気、放電ガスの導入が行えるように工夫されている。

すなわち本実施形態の PDP 41 は、加熱炉内において図 8 (b) に示すように、4 組の導通管 45a, 45b, 45c, 45d がシールヘッドを介して 1 本の配管 47 に接続されることになる。従って、矢印で示すように、配管 47 を介して排気及び放電ガスの導入を行なうと、それぞれ個別に形成される放電空間内に同時に処理がなされる。

【0052】

加熱炉内に搬入された PDP 41 の処理は、図 5 に示す第 1 の実施形態と同様な処理サイクルであるため、その説明は省略するが、シール材 44a, 44b, 44c, 44d を溶融させた状態でそれぞれの放電空間内を減圧にするので、外部から圧力を加えることなく、容易に封止を行なうことができる。

本実施形態においても、第 2 の実施形態と同様、ガラス基板の周辺部以外の領域 (中央部) にもシール材が配設されているが、上述したように放電空間を減圧にすることにより、シール材を押圧する圧力を得て封止を行なうため、この部分の封止も確実に実施できる。

【0053】

このように封止を行なった後、放電空間内の不純物の除去、放電ガスの導入を行ない、更に導通管 45a, 45b, 45c, 45d を除去する。その後、PDP 41 を加熱炉より搬出して、前面ガラス基板 42 及び背面ガラス基板 43 を切断線 46 に沿って切断することで、4 枚の PDP を同時に完成させる。

以上説明した本実施形態によれば、量産性を高めるために PDP を 4 枚同時に形成する場合に、ガラスの中央部についても、外部から圧力を加えることなく、確実に封止することが可能となる。

【0054】

また、導通管 45a, 45b, 45c, 45d を背面ガラス基板 43 の中央部に近接して設け、共通の配管 47 を介して、排気及び放電ガスの導入を行なうため、排気系の構造が簡単になり、その制御も容易となる。

【0055】

【発明の効果】

本発明のプラズマディスプレイパネルの製造方法によれば、一対の基板間を減圧にした状態で、シール材を溶融させるため、その内外の圧力差によって、一対の基板がシール材を押し潰しながら引き寄せられることで封止が行なわれる。そのた外部から基板に圧力を加える必要がなくストレスのない状態で封止可能となると共に、シール材により一対の基板が封止される時間を大幅に短縮することが可能となる。また、外部から圧力を加えるための治具の設置時間も短縮され、量産性を向上させることができる。

【0056】

更に、1 枚の基板から複数の PDP を得る場合には、基板の中央部のシール材が配設されるが、この中央部の封止も治具を用いることなく確実に実施することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の基本的な処理サイクルを示す図である。

【図 2】

本発明に係る封止工程時の状態を示す図である。

【図 3】

本発明の第 1 の実施形態に係る封止工程を示す PDP 断面図である。

【図 4】

本発明の第 1 の実施形態に係る背面ガラス基板の斜視図である。

【図 5】

本発明の第 1 の実施形態に係る処理サイクルを示す図である。

【図 6】

本発明の第 1 の実施形態に係る障壁の変形例を示す図である。

【図 7】

本発明の第 2 の実施形態に係る PDP を示す図である。

【図 8】

本発明の第 3 の実施形態に係る PDP を示す図である。

【図 9】

PDP の構造を説明するための斜視図である。

【図 10】

従来技術に係る封止工程時の状態を示す図である。

【図 11】

従来の処理サイクルを示す図である。

【符号の説明】

1, 11, 31, 41	PDP
2, 12, 32, 42	前面ガラス基板
3, 13, 33, 43	背面ガラス基板
4, 14, 34, 44	シール材
5, 35, 45	導通管
6	放電空間
7	クリップ
8	加熱炉
9	配管

●
特平 10-182178

10

シールヘッド

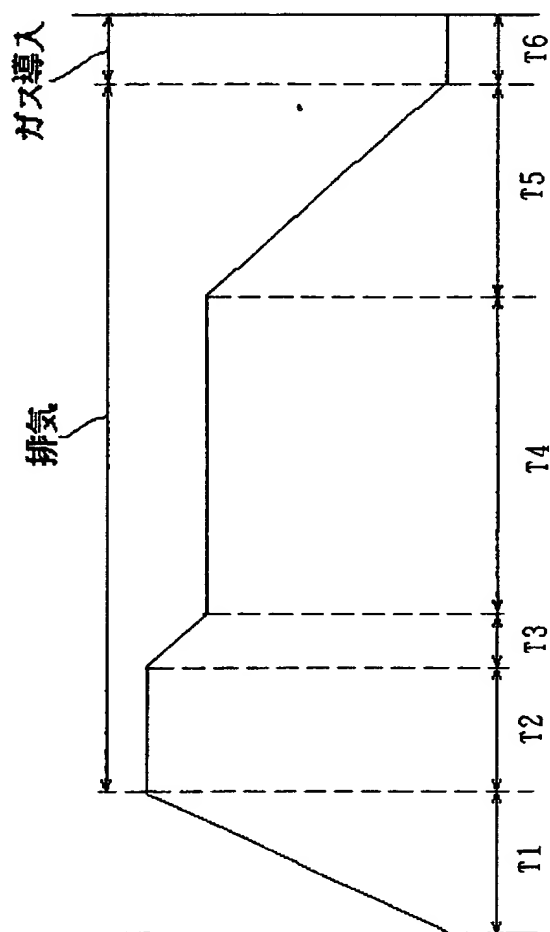
22

障壁

【書類名】 図面

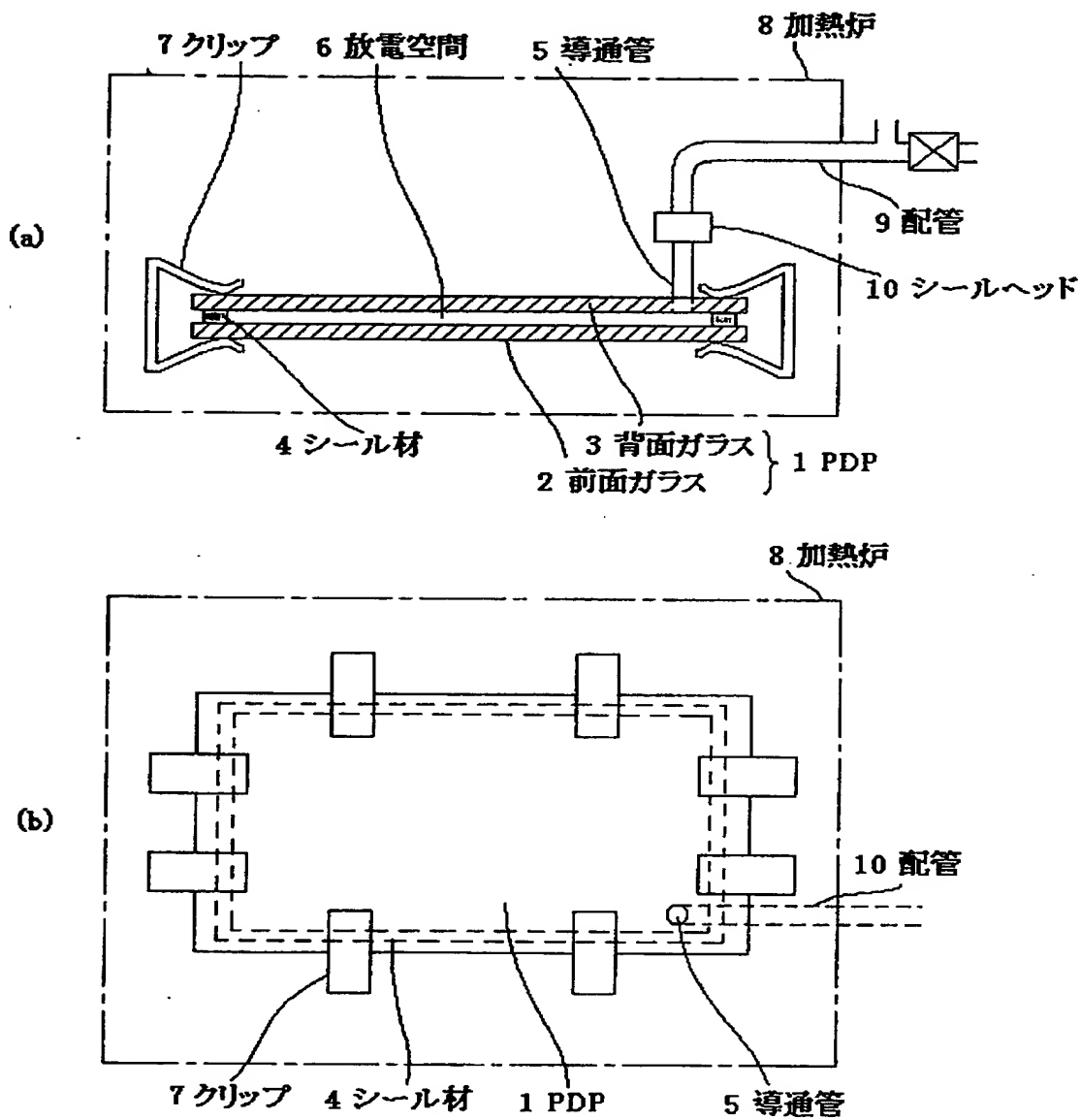
【図 1】

本発明の基本的な処理サイクルを示す図



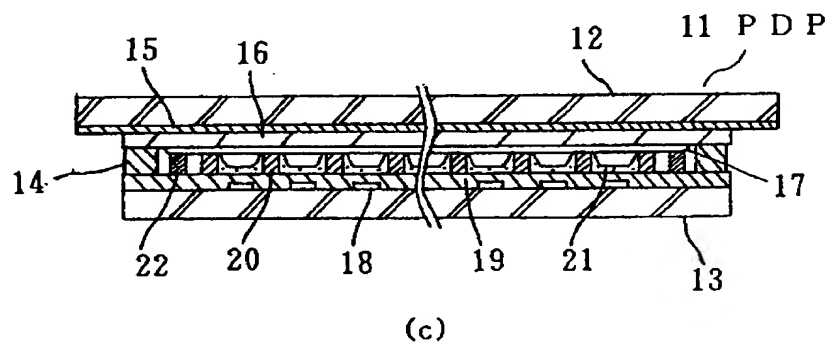
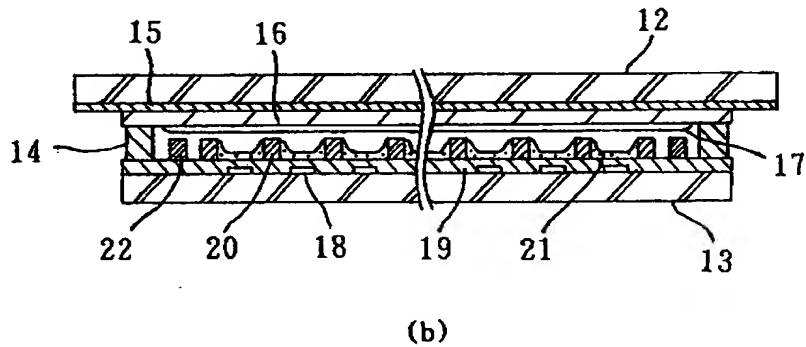
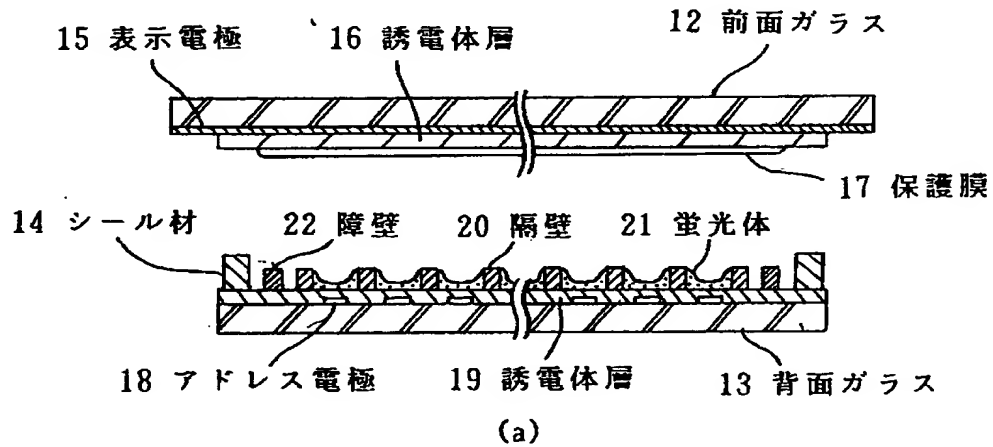
【図 2】

本発明に係る封止工程時の状態を示す図



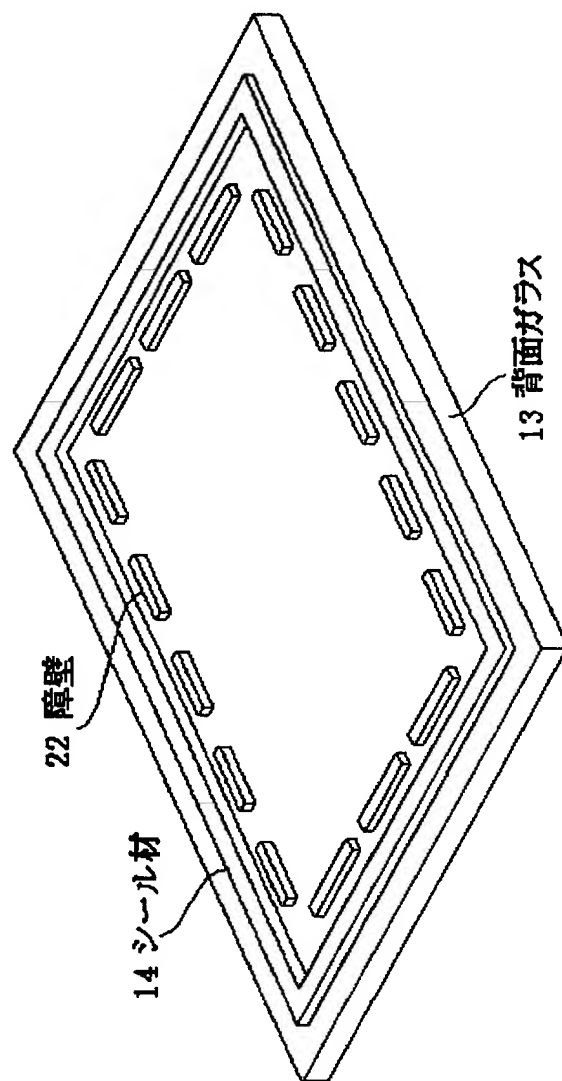
【図3】

本発明の第1の実施形態に係る封止工程を示すPDP断面図



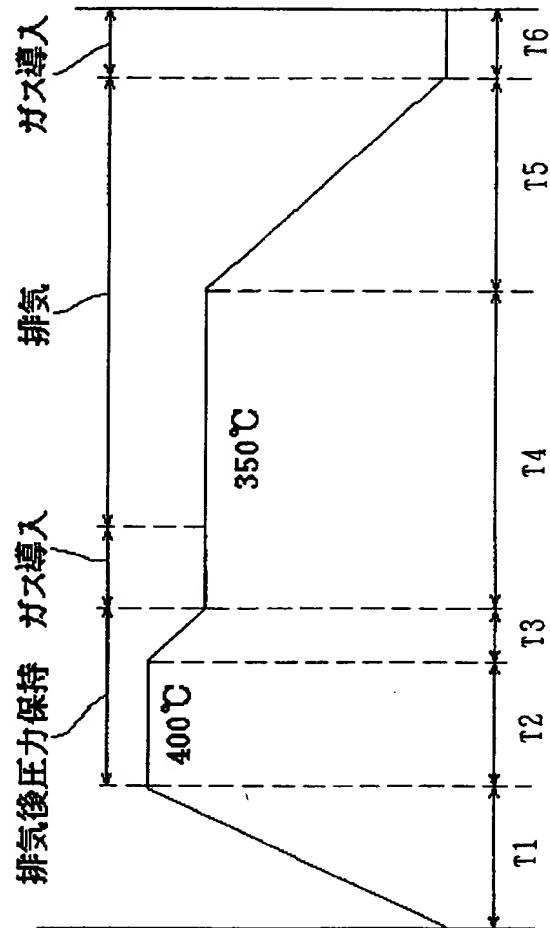
【図4】

本発明の第1の実施形態に係る背面ガラス斜視図



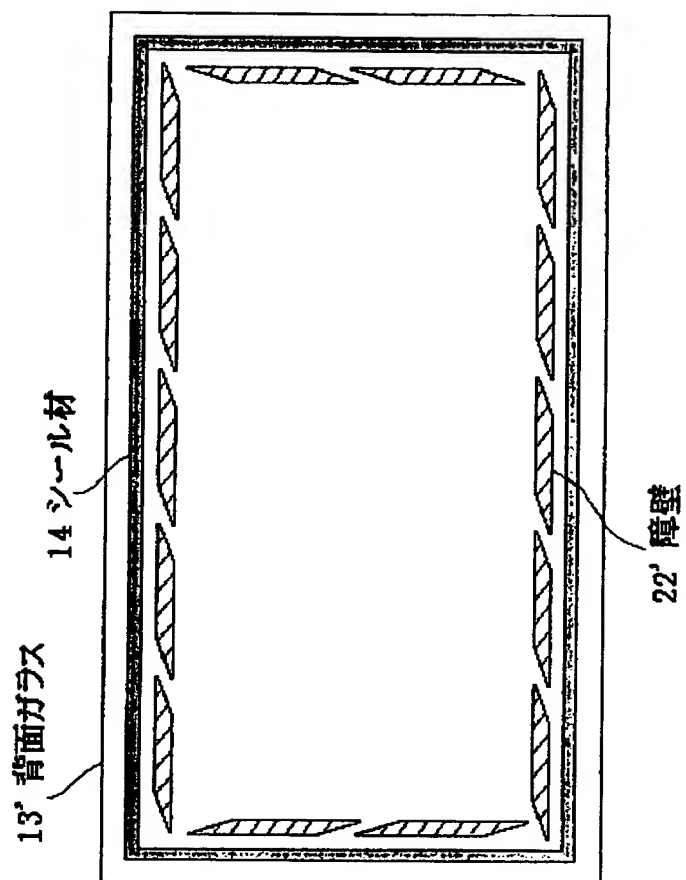
【図 5】

本発明の第1の実施形態に係る処理サイクルを示す図



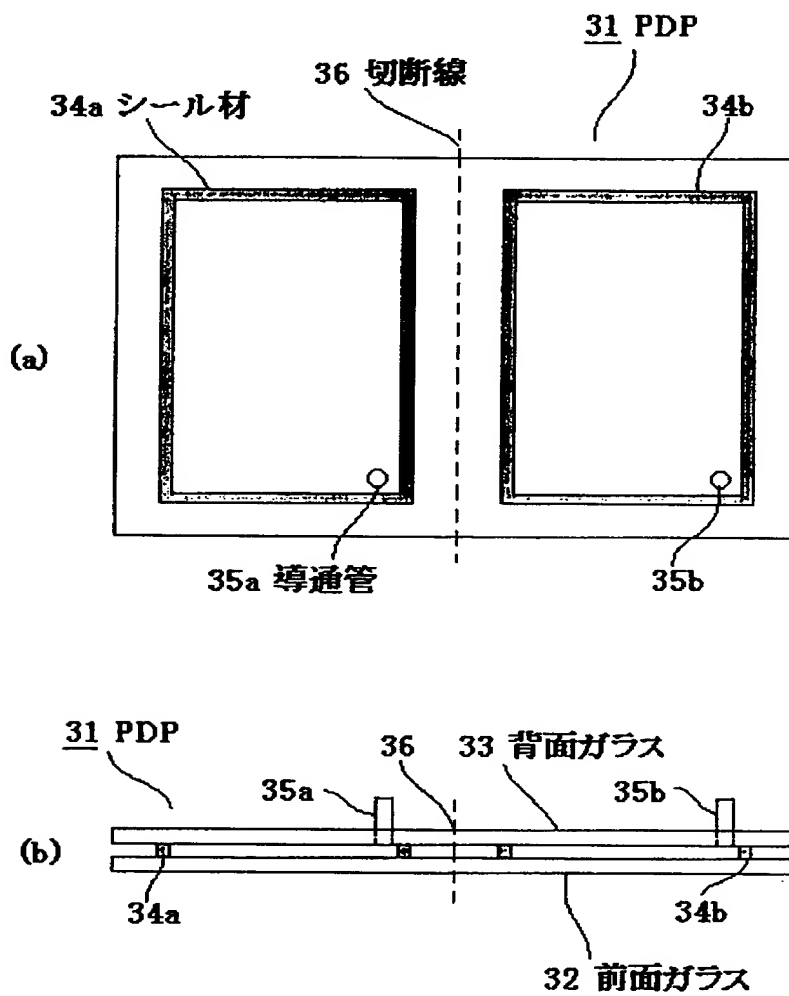
【図 6】

本発明の第1の実施形態に係る障壁の変形例



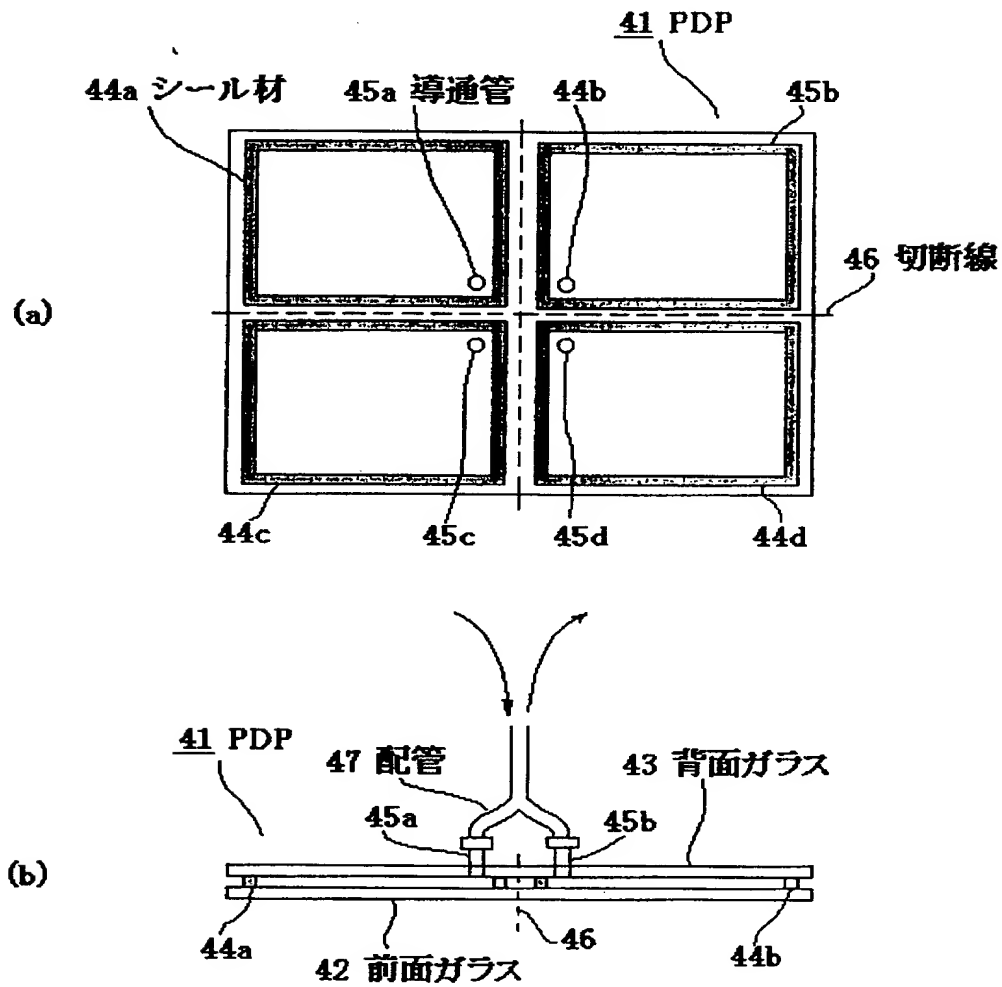
【図 7】

本発明の第2の実施形態に係るPDPを示す図



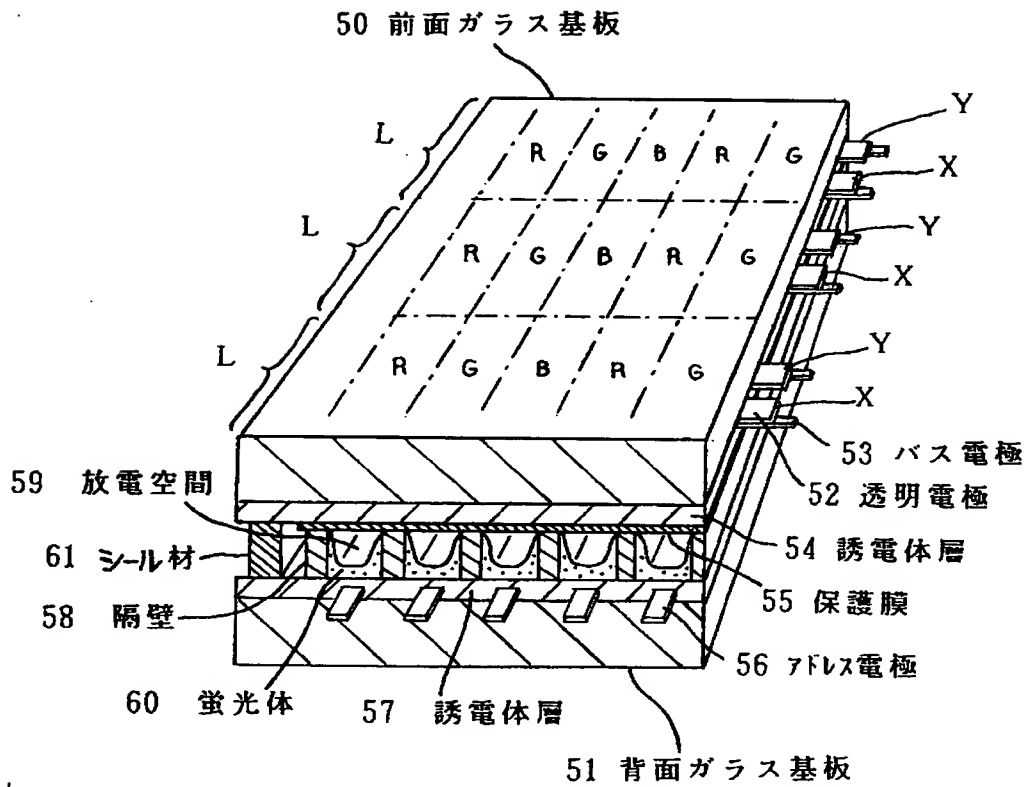
【図 8】

本発明の第3の実施形態に係るPDPを示す図



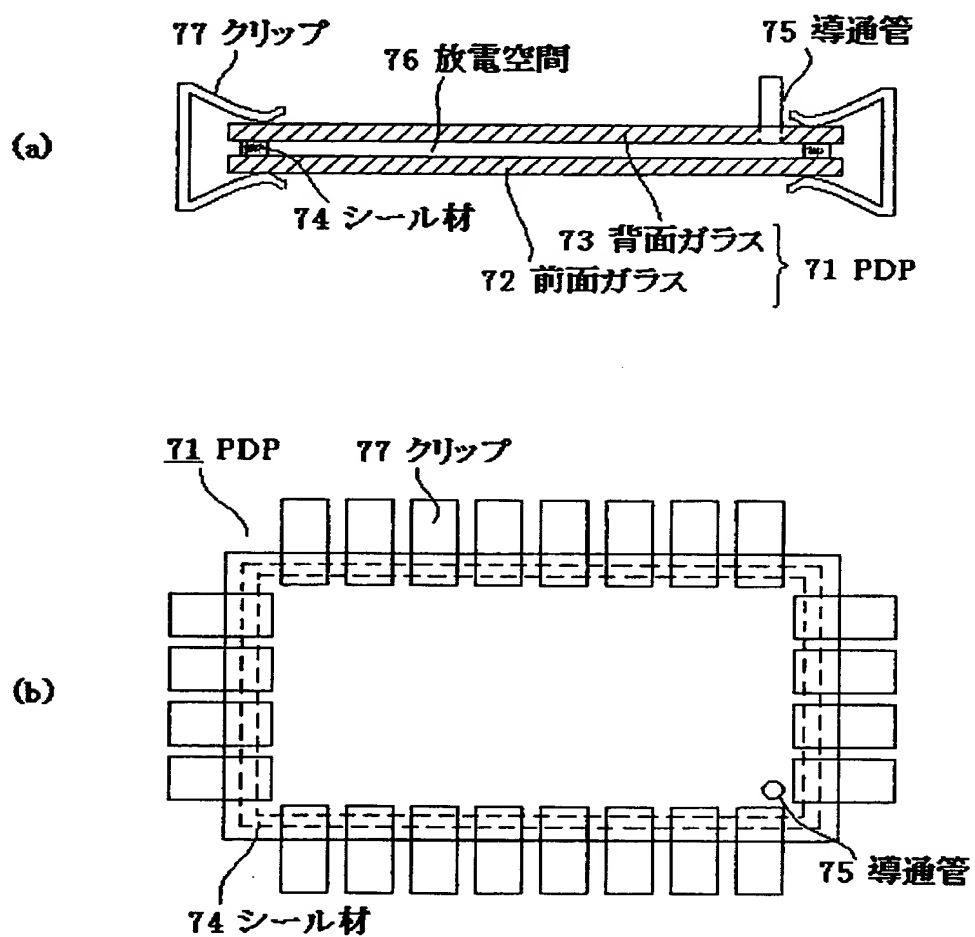
【図9】

PDPの構造を説明するための斜視図



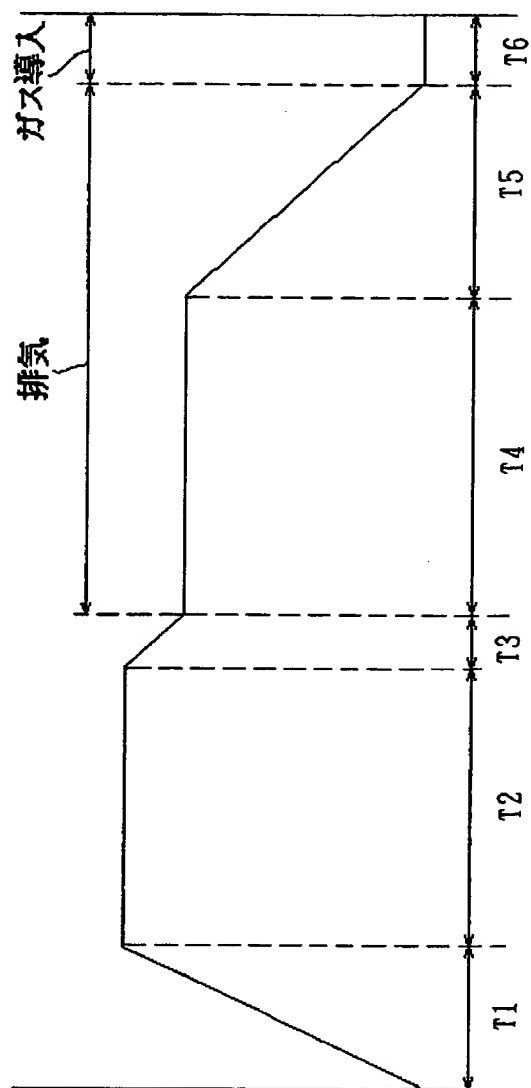
【図 10】

従来技術に係る封止工程時の状態を示す図



【図 11】

従来の処理サイクルを示す図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、プラズマディスプレイパネルの製造方法において、封止工程を効率良く確実に実施できるようにして量産性の向上を目的としている。

【解決手段】 一対の基板の間にシール材で封止された放電空間を有してなるプラズマディスプレイパネルの製造方法において、

少なくとも一方の基板に前記シール材を形成し、該シール材を介して一方の基板と他方の基板を重ね合わせる第1の工程と、前記シール材が介在していることで一対の基板間に存在している空間内を減圧にすると共に、加熱することで前記シール材を溶融させる第2の工程と、前記シール材を固化させることにより、前記一対の基板を固着させると共に、規定の放電空間を形成する第3の工程と、前記放電空間内の不純物を除去する第4の工程と、前記放電空間内に放電用ガスを充填する第5の工程とを順次行なうことを特徴としている。

【選択図】 図1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000005223
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

申請人
【識別番号】 100072590
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
【氏名又は名称】 井桁 貞一

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
氏 名 富士通株式会社